

УДК 629.7.08

## ПРОЦЕДУРЫ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕНАЖЕРОВ «FAROS» ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ САМОЛЁТОВ СЕМЕЙСТВА AIRBUS

А.С. ЗАСУХИН

**Статья представлена доктором технических наук, профессором Машошиным О.Ф.**

В статье излагаются возможности применения авиационных тренажеров «FAROS» технического обслуживания иностранных воздушных судов семейства Airbus A320 на примере проведения процедуры Troubleshooting. Описывается работа с электронной документацией производителя самолёта, работа по выполнению процедуры на виртуальном самолёте: снятие и установка блоков, тестирование систем.

**Ключевые слова:** процедурный тренажер, воздушное судно иностранного производства, Troubleshooting.

Учебные процедурные тренажеры «FAROS» технического обслуживания воздушных судов типа Airbus A320 позволяют осуществлять не только ознакомление с системами самолёта, но и отрабатывать процедуры поиска и устранения неисправностей Troubleshooting. Данный вид работ предполагает работу с документацией AMM (Aircraft Maintenance Manual – руководство по техническому обслуживанию) и TSM (Troubleshooting Manual – руководство по поиску и устранению неисправностей). Работа с руководствами осуществляется посредством использования Airbus AirN@v – Electronic Documentation, документационной базы, позволяющей быстро и качественно сортировать необходимую для конкретного случая и вида технического обслуживания ВС (воздушное судно) документацию. При этом следует отметить, что проведение подобных процедур на тренажере симулируется максимально приближенно к условиям реальной эксплуатации ВС. Тренажер позволяет отрабатывать более чем 140 основных процедур технического обслуживания по AMM и более 80 процедур по TSM.

Процедура Troubleshooting является комплексным видом технического обслуживания ВС, включающая в себя поиск неисправности, локализацию и подтверждение наличия неисправности посредством оборудования встроенного контроля BITE (Built-In Test Equipment) с точностью до блока или агрегата, поиск соответствующей документации-руководства TSM в базе AirN@v для конкретного случая, последующая процедура устранения неисправности, тестирование, подтверждение устранения неисправности, проверка на работоспособность и исправность.

Рассмотрим проведение одной из процедур Troubleshooting на тренажере ACT (Airbus Competence Training) на примере отказа одного из двух блоков SDAC (System Data Acquisition Concentrator). Для резерва на борту имеются два блока SDAC, каждый из которых получает одни и те же дискретные, аналоговые и цифровые параметры состояния систем самолёта. Эти блоки преобразуют все получаемые сигналы в формат ARINC 429 и направляют другим потребителям. Основными из них являются система индикации EIS (Electronic Instrument System) и система сигнализации FWS (Flight Warning System). Кроме того, вся информация также поступает на бортовые самописцы данных OBRM (On Board Replaceable Module). SDAC относится к системе Indicating/Recording System (ATA 31).

Для начала выполнения процедуры Troubleshooting необходимо ввести в модель виртуального самолёта отказ выбранного блока. Для этого на рабочей станции инструктора тренажера в меню состояния самолёта предусмотрено окно выбора интересующей процедуры. После активации следующей информации «ATA 31: SDAC1» происходит запуск симуляции данного отказа на виртуальном самолёте и далее необходимо действовать так же, как на реальном самолёте.

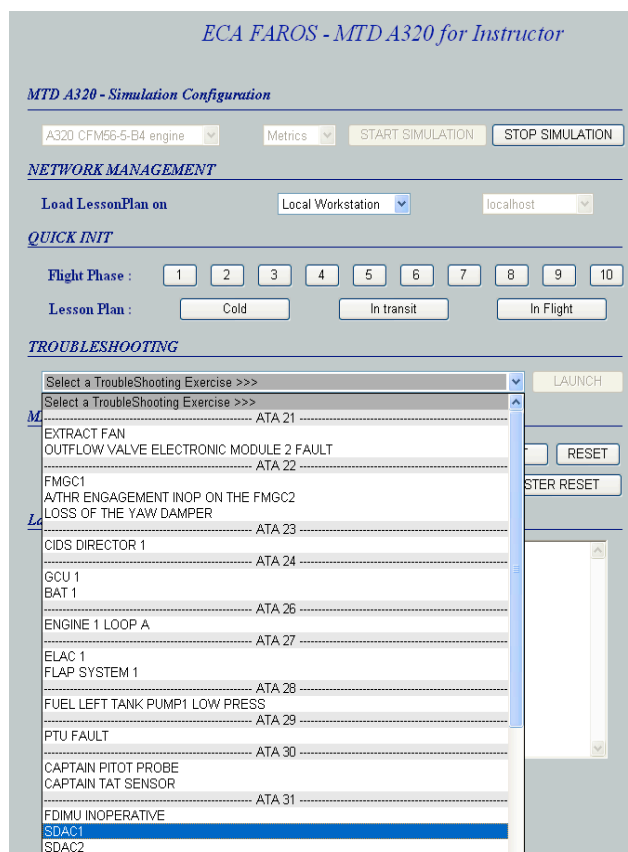


Рис. 1. Окно выбора процедуры Troubleshooting

Сначала необходимо обнаружить на самолёте проявления введённого отказа. Как правило, системы самотестирования BITE на самолётах семейства Airbus A320 выдают информацию по отказам и неисправностям либо на дисплеи системы EFIS (Electronic Flight Instrument System), либо на дисплеи системы ECAM (Electronic Centralized Aircraft Monitoring), либо на MCDU (Multipurpose Control and Display Unit), предварительно выполнив операцию POST FLIGHT/GROUND REPORT.

В нашем случае после постановки самолёта под ток от наземного источника питания и подождав некоторое время для отработки систем тестирования, видим на нижнем дисплее ECAM SD (System Display) выявленный отказ «FWC: SDAC1 FAULT».

Далее необходимо обратиться к электронной документационной базе Airbus «AirN@v». В первом окне раздела Troubleshooting необходимо указать дисплей, на котором было обнаружено сообщение об отказе. Выбрав «ECAM SD» в появившемся окне, вводим это сообщение «FWC: SDAC1 FAULT». При этом программа «AirN@v» выполняет поиск и подбор руководства для выполнения процедуры Troubleshooting конкретно для этого случая. По нашему запросу выдана ссылка «TASK 31-55-34». Перейдя по ней и ознакомившись с полученной документацией (в нашем случае это 8 страниц A4), можно начинать выполнять подготовительные работы.

Подготовительные работы для выполнения процедуры начинаются с постановки самолёта под ток, что мы уже выполнили, с соблюдения всех мер предосторожности и выполнения некоторых процедур проверки и включения (отключения) некоторых систем в кабине самолёта и панелях автоматов защиты сети СВ (Circuit Breaker). Перечень всех условий, входящих в список подготовительных работ, достаточно ёмкий и требует обязательного выполнения.

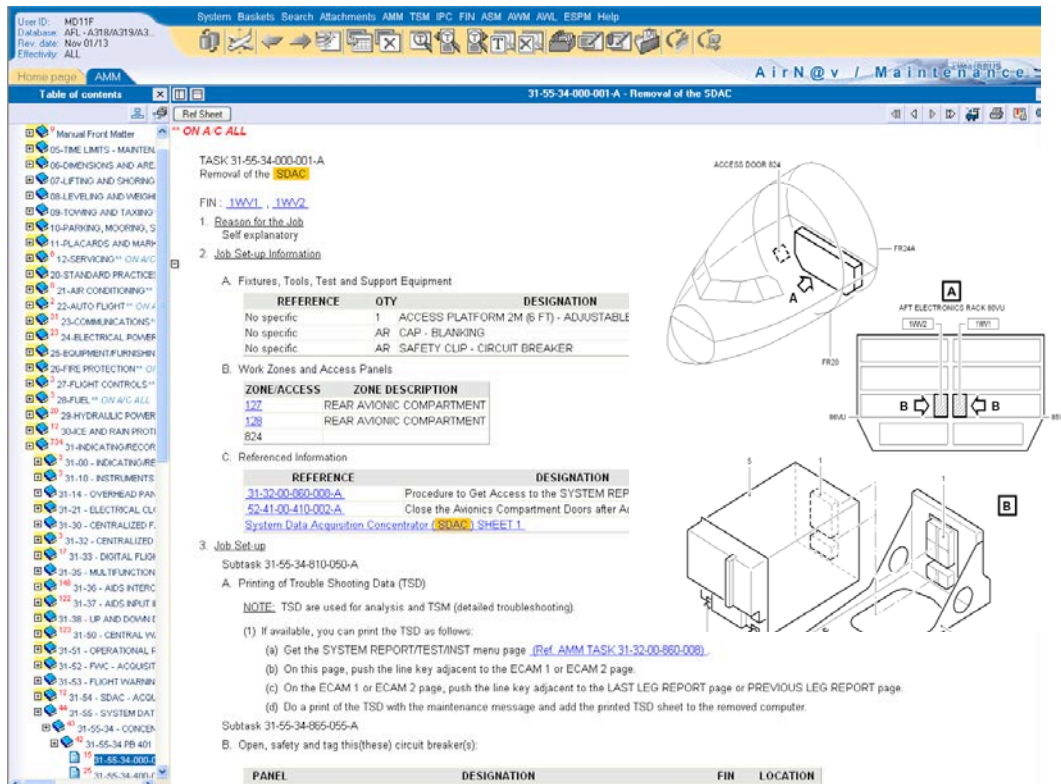


Рис. 2. Окно документационной базы «AirN@v»

Следующим пунктом процедуры является ознакомительная информация о предстоящей работе – перечисление зон самолёта, где будут вестись работы (лючки, двери, отсеки и т.д.), перечисление оборудования, необходимого для их выполнения (стремянки, тестеры, струбцины и т.д.). Далее приступаем непосредственно к выполнению процедуры замены блока SDAC. Согласно TSM сначала следует пункт «Removal of the SDAC», а затем «Installation of the SDAC», что мы и выполняем. Сначала необходимо войти на виртуальном самолёте в технический отсек, где находится блок. В описании указано, что блок находится в «REAR AVIONIC COMPARTMENT», лючок 824. В этом отсеке находим отказавший блок SDAC1, находящийся на средней полке. Тренажер позволяет демонтировать его, что мы и делаем согласно руководству. Теперь переходим к следующему пункту TSM – установка нового блока. Для этого на тренажере обращаемся к ссылке «Maintenance shop», где с помощью поиска по ATA (ATA 31-55) можно найти интересующий блок. Перемещаем новый, заведомо исправный блок SDAC из «Maintenance shop» на высвобожденное для него место и завершаем установку. После установки необходимо в обратной последовательности выполнить процедуры, которые были выполнены при подготовительных работах. В результате на системном дисплее SD ECAM не наблюдается сообщение «FWC: SDAC1 FAULT», однако в устранении неисправности мы можем убедиться только лишь после проведения тестирования системы Indicating/Recording System, к которой относится блок SDAC посредством MCDU.

В ходе выполнения тестирования системы «GROUND TEST» отказов и неисправностей не выявлено, о чём свидетельствует сообщение «NO FAULTS». Это говорит об устранении неисправности и успешном завершении процедуры Troubleshooting.

С точки зрения технической эксплуатации ВС проведенная процедура оказалась крайне успешной из-за того, что отказ был устранен посредством замены блока на исправный. По статистике такой вид отказов встречается наиболее часто, именно поэтому в руководстве TSM при выявленной неисправности системы часто приходится менять блоки несмотря на то, что заменяемый блок является исправным. На тренажере также предусмотрены подобные операции для

многих других процедур, при которых замена блока не является причиной устранения неисправности. Например, после замены блока приходится проверять проводку, запайку штепсельных разъёмов, где тоже встречаются и моделируются тренажером неисправности. В случае выполнения процедуры Troubleshooting с отрицательным результатом в руководстве TSM имеются последующие указания по устранению неисправности.



**Рис. 3.** Выполнение процедуры на тренажере

Таким образом, процедурные тренажеры «FAROS» технического обслуживания воздушных судов семейства Airbus A320 могут дать полное представление и возможность выполнять процедуры Troubleshooting так же, как на реальном самолёте. Выполнение и отработка процедур Troubleshooting на подобном тренажере существенно сокращает время дальнейших работ по поиску и устранению неисправностей на реальном самолёте в условиях жестких временных рамок на техническое обслуживание ВС перед каждым взлётом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Eca Faros «A320 ACT».
2. Airbus «A318/A319/A320/A321 AMM».
3. Lufthansa Technical Training «Training manual Airbus A318/A319/A320/A321 ATA 31».

#### USE OF PROCEDURAL SIMULATOR «FAROS» AIRCRAFT MAINTENANCE OF A320 FAMILY

Zasuhin A.S.

Procedural simulator "FAROS" allows to do a troubleshooting of aircraft A320 family systems. For example, replacing the SDAC unit of Indicating/Recording System (ATA 31). Implementation of troubleshooting on procedural simulators helps in future do maintenance for real aircraft quickly and accurately.

**Key words:** procedural simulator, aircraft of foreign manufacture, troubleshooting.

#### Сведения об авторе

**Засухин Александр Сергеевич**, 1989 г.р., окончил МГТУ ГА (2012), аспирант МГТУ ГА, автор 2 научных работ, область научных интересов – техническая эксплуатация ЛА, совершенствование систем подготовки, повышения квалификации и сертификации авиационного персонала.